

Tietorakenteet ja algoritmit harjoitustyö

Määrittely

Johdanto

Työssä ratkaistaan labyrinttejä käyttäen A* ja Jump Point Search -algoritmeja. Työssä toteutetaan algoritmien lisäksi niiden käyttämät tietorakenteet, joina on valittu käytettäväksi minimikekoa ja apurakenteeksi pinoa. Työssä vertaillaan saatuja tuloksia keskenään aikavaativuuden suhteen.

Ongelma ja tietorakenteet

Työssä ratkaistaan labyrintti syötteenä saadusta kuvasta. Ongelmana on löytää mahdollisimman nopeasti reitti piirretystä labyrintista ulos valituilla algoritmeilla. Valitsin kyseiset algoritmit, koska ne ovat minulle uusia, enkä ole niitä aikaisemmin toteuttanut. Algoritmit soveltuvat myös hyvin kyseisen ongelman ratkaisemiseen. Ongelmaa voidaan myös vaikeuttaa tavallisen reitin etsimisen sijaan lisäämällä labyrinttiin esteitä kuten suo ja kallio. Tämä voidaan jokatapauksessa toteuttaa kyseisillä algoritmeilla painottamalla reittejä kyseisen esteen kohdalla. A* on todettu nopeaksi algoritmiksi, jonka aikavaativuus on minimikekoa käytettäessä O-notaationa ilmaistuna $O((|E|+|V|) \log |V|)$, missä $|V|$ on solmujen lukumäärä ja $|E|$ on kaarien lukumäärä. Tästä syystä tietorakenteena on käytössä minimikeko. Tämän lisäksi pino-tietorakennetta käytetään apuna polkua selvittäessä. Lopuksi pino puretaan, josta saadaan muodostettua reitti labyrintista pois. Jump Point Search on uudempi tulokas, jonka nopeutta kehitetään. Työssä vertaillaan saatuja tuloksia näiden kahden algoritmin kesken ja oletetaan Jump Point Search nopeammaksi.

Ohjelman syöte

Ohjelman syötteenä toimii käyttäjän antama kuva. Kuva on tiedosto, jossa on mustalla merkattu labyrintin seinät ja valkoisella käytävät. Kuvan tiedot luetaan pikseleistä ja muutetaan kuvasta saadut pikselit värin mukaan kaksiulotteiseen taulukkoon. Jos kuvaan halutaan merkitä esteitä, voidaan ne merkitä eri värein.